

Referat II 3
Az. II3-F20- SF -10.08.18.7-09.41
Bearbeiter Universität der Bundeswehr München, Institut für Baubetrieb
Forschungsinitiative Zukunft Bau

München, den 29.07.2011
Tel. 089- 60043682

KURZBERICHT

Titel

Ein risikobasiertes Entscheidungsfindungsberechnungssystem zur Unterstützung von Projektmanagement/-controlling (Risikomanagement-, Ausschreibung-, Projektauswertung)

Antragsteller: Universität der Bundeswehr München, Institut für Baubetrieb

Projektleiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schwarz

Anlass/ Ausgangslage

In der Entwicklung von Bauprojekten wird eine große Anzahl von Kriterien bewertet und gestaltet um das gewünschte Bauobjekt zu entwickeln. Diese Kriterien können risikoabhängig sein und werden immer in getrennten Verfahren analysiert. Die Anwendung von Entscheidungstheorien ermöglicht die Entwicklung eines einzigen Bewertungsverfahrens, das alle Kriterien integriert. Dazu werden Künstliche Neuronale Netze in die Risikoanalyse eingegliedert.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Eine der ersten Aufgaben war die Untersuchung der Projektentwicklung, um die Anwendungsmöglichkeiten der Entscheidungstheorien zu erkennen. Dazu wurde direkter Kontakt mit verschiedenen Projektmanagern aus der Praxis aufgenommen. Im Ergebnis wurde klar, dass die Projektentwicklung einen großen Bedarf an Entscheidungsfindungsverfahren und erhöhter Transparenz hat. Gleichzeitig stellt Risikomanagement derzeit noch eine große Herausforderung dar, da für viele Unternehmer fast nur qualitative Methoden bekannt sind. Entscheidungstheorien ermöglichen eine systematische und transparente Annäherung an Entscheidungen, indem alle, für die Bewertung von Alternativen benötigten Kriterien bemessen und zugeordnet werden. Die Entscheidungsfindungsverfahren werden in verschiedenen Feldern verwendet und finden langsam ihre Anwendung in Bauprojekten.

Als erster Schritt wurden 37 Entscheidungsfindungsverfahren untersucht, um das geeignete Verfahren für diese Vorhaben festzulegen. Im Ergebnis wurde das AHP-Verfahren von Saaty ausgewählt. Dieses Verfahren lässt eine einfache Verarbeitung und Gestaltung der Entscheidung in Hierarchien zu. Durch die Anwendung von Gewichtungen lassen sich die Erwartungen des Projektes wiedergeben und die Wünsche und Anforderungen an die Alternative darstellen und bewerten.

Um die Anwendbarkeit des AHP-Verfahrens in der Praxis zu überprüfen, wurde auch eine weitere Untersuchung in Form einer Diplomarbeit „Entwicklung eines Modells zur Auswahl von Deckenschalungen“, durchgeführt. Aus dieser Untersuchung wurde bestätigt, dass die Entscheidungstheorien die Zuverlässigkeit des Entscheidungsprozesses steigert. Insbesondere das AHP ermöglicht eine einfache und transparente Gestaltung der Entscheidung. Die Gewichtungen ermöglichen die Erwartungen in die Bewertung der Alternativen einzubringen. Diese Diplomarbeit gewann im Wettbewerb den 1. Preis des Bayerischen Baugewerbes 2009/2010.

Weiterhin wurden relevante Untersuchungen bezüglich Risikomanagement und insbesondere des Teilprozesses Risikoanalyse durchgeführt, mit dem Ziel, diese in das Entscheidungssystem einzubinden. Dafür wurden weitere Untersuchungen, in Form einer Diplomarbeit und drei weiteren Bachelorarbeiten, für die Festlegung der Anforderungen und Rahmenbedingungen der Risikoanalyse für die Praxis erstellt. In diesem Rahmen wurde das Risikomanagementsystem und Risikoanalyseverfahren eines Spezialtiefbauunternehmers untersucht und bewertet. Dazu wurde auch das künstliche neuronale Netzverfahren (ANNs), welches neue Möglichkeiten für die Risikoanalyse eröffnet untersucht und bewertet. Als Ergebnis dieser Untersuchungen wurden die ANNs in die Risikoanalyse für das hier entwickelte System eingefügt und ein neues Verfahren aus der Kombination von ANNs + MCS (Monte Carlo Simulation) entwickelt. Dieses Verfahren ermöglicht die Reduzierung der Dispersion der Eingangsinformationen für die Risikoanalyse und letztendlich der Ergebnisse der Simulation. Dazu wird ein Risikobetrag für die Berücksichtigung der Ungewissheiten aus der Bewertung und Untersuchung von historischen Daten ermittelt. Somit wird die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Risikoanalyse gesteigert und verbessert.

Das Entscheidungsfindungssystem ermöglicht graphische Darstellungen und Auswertungen der Entscheidung, welche alle notwendigen Kriterien beinhalten. Dennoch gestaltet sich die Gewichtung der Kriterien bei großer Anzahl problematisch. Daher wurde eine neue einfache Methodologie vorgeschlagen, um die Kriterienvergleiche (Gewichtungen) mit der Nutzung von Prozenten einfacher und schnell überprüfbar zu machen. Des Weiteren wurde eine Anpassung bei der Ermittlung der Gewichtungen vorgenommen, um gleichzeitig das Maximieren und Minimieren der Ziele in AHP, verwendet zu können, was das traditionale AHP nicht zulässt.

Es wurden Projektinformationen aus der Praxis mit dem hier entwickelten System berechnet und mit dem Ziel, die Anwendbarkeit des hier entwickelten Systems kontrollieren und bewerten zu können, überprüft. Als letzter Schritt wurden die neuen Möglichkeiten des Systems mittels eines empirischen, praxisnahen Beispiels evaluiert.

Die modulare Zuordnung des Systems ermöglicht eine transparente, zuverlässige und systematische Alternativenbewertung für das Projektmanagement, -entwicklung.

Fazit

Die Entwicklung eines Entscheidungsfindungsverfahrens, zur begleitenden Alternativenbewertung während der gesamten Projektentwicklung wurde ermöglicht. Ein solches System schafft die Einbindung von Risikomanagement auf stochastischer Basis und steigert gleichzeitig

die Transparenz und Zuverlässigkeit in der Projektentwicklung und der gesamten Bauwirtschaft. Das Institut für Baubetrieb der Universität der Bundeswehr München führt weitere Untersuchungen durch, mit dem Ziel das System weiterzuentwickeln und in weiter in die Praxis einzuführen. Das Verfahren wurde mit der Unterstützung von „Caltrans“ und „Keller Holding“ entwickelt und hat großes Interesse in den USA und Deutschland geweckt.

Eckdaten

Kurztitel: Risiko- und Entscheidungsfindungsmethoden am Bau

Forschungscluster: —

Antragsteller/ Universität der Bundeswehr München, Institut für Baubetrieb e.V. / Univ.-Prof.

Dr.-Ing. Jürgen Schwarz

Gesamtkosten: 88.000 €

Anteil Bundeszuschuss: 30.100 €

Projektlaufzeit: 01.01.2010 bis 31.07.2011

BILDER/ ABBILDUNGEN:

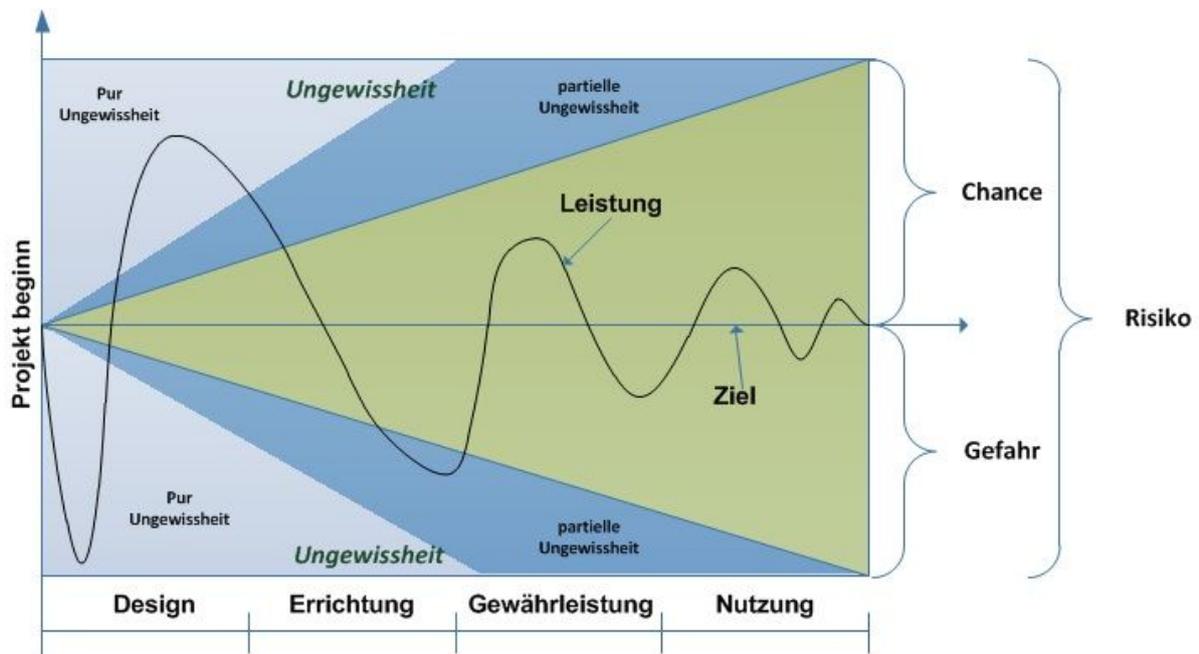


Bild 1: Risiko und Ungewissheit. © Fraunhofer-Institut für Bauphysik

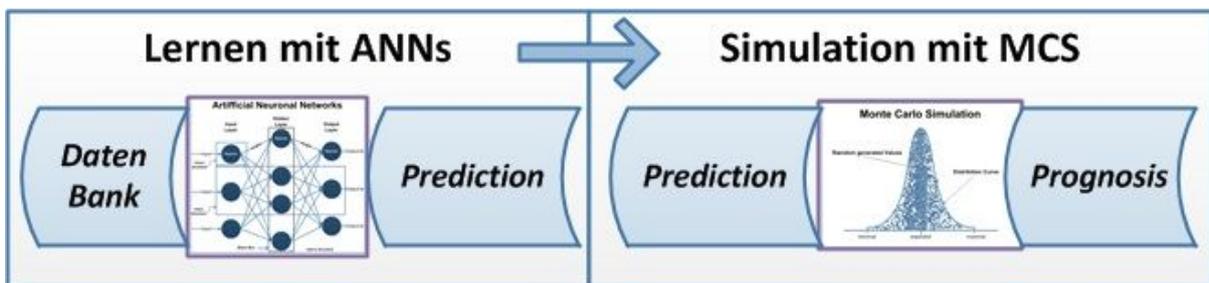


Bild 2: ANN + MCS Funktionalität. © Fraunhofer-Institut für Bauphysik

